

テーマ 「論理的思考力を育成するための教科指導の在り方」

1. テーマ設定の理由

本校では、今年度から「仲間とともに育む柔軟な思考力」～基盤となる論理的思考力を高める授業作り～をテーマに、研究に取り組む。初年度は、特に柔軟な思考力（多面的に考える力、発想する力、適切な対応を考える力）の基盤となる「論理的思考力」（本校では、思考スキルとして、「分類する」「関係づける」「比較する」「順序づける」「類推する」「構想する」「評価する」「要約する」の8つに分類）を高めるための授業づくりに取り組むことになった。

3年間の移行措置を経て、本年度から完全実施された学習指導要領においても、改善の基本方針として「(ウ) 数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。」をあげている。

生徒の様子を見ていて感じることは、公式や定理を活用することだけに意義を求める傾向にあり、なぜ、その公式や定理が導き出されるのかというプロセスに、興味を見出せないという現状がある。また、問題を解く場合、答えを出すことだけを考えている生徒が多く、途中の式や考え方を軽視するため、頭の中で考えたことを式に表すとうまく表記できなかつたり、他者に説明するときに、説明が不十分になりがちである。私達が社会生活をおくる上で、合理的、論理的な考え方は、大切な要素である。そして、合理的、論理的な考え方を育てるために、数学的な思考力・表現力が重要な役割を果たしている。数学の学習を通して、根拠を明らかにし筋道を立てて考えることなどの指導を充実させる必要がある。

2. 本年度の研究について

「論理的思考力を育成するための教科指導の在り方」を主題とし、論理的思考力を育成するために、総論でもあがっている思考スキル（「分類する」「関係づける」「比較する」「順序づける」「類推する」「構想する」「評価する」「要約する」）の活用の仕方を考えていきたい。数学科の学習の中で、帰納的に考えること、類推的に考えること、演繹的に考えることの指導が重要である。帰納や類推は、観察や操作や実験を通して新たな性質や関係を推測するために大切であり、演繹は、その推測した性質や関係について根拠を基にして説明するために大切である。これらと関係性の深い、「分類する」「関係づける」「比較する」「類推する」「構想する」「要約する」を、特に重点化したい。数学科では、次の表のように整理する。

思考スキル	数学科としてのとらえ方 及び 活動の具体例
分類する	ものごとを特徴ごとにまとめること。 【具体例】：「平面図形」、「空間図形」の図形の分類等
関係づける	既習の学習とのつながりや関係を見つけること。 数や文字を用いて数量の関係を考える。 【具体例】：文字式と方程式の計算方法等
比較する	複数のものごとを比べて、それぞれの共通点や相違点を見つけること。 【具体例】：解法を比較する学習等
類推する	似たような条件のもとでは、似たような結果が成り立つであろうと考えて、新しい命題を予想する。 【具体例】：既に習った学習内容に基づいて新しい課題に取り組む。

構想する	課題解決に向けた道すじを組み立てたり、多様な解法を考える。 【具体例】：計算方法、方程式の応用、合同や相似の証明問題等
要約する	必要な要素を用いて、シンプルに正確にまとめる。 【具体例】：計算、合同や相似の証明等

思考スキルを習得させるのが目的ではなく、数学科の目標を達成するために、どのようなスキルが大切であるか考え、授業の中で、これらをキーワードとして意識し、授業づくりに取り組んでいく。

以下のような指導要領の目標に基づき、数学科では次のような実践に力をいれる。

(数学科学習指導要領 目標)

数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。

数学科学習指導要領目標にある「基礎的な概念や原理・法則の理解を深める」上で、既に学習している概念や原理・法則と関係づけたり、比較したり、類推するといった活動が想定される。また、日常生活や社会における数学的事象を、数学的に表現し、処理する過程においては、「分類する」「関係づける」「比較する」「類推する」「構想する」等の思考が考えられる。例えば、方程式においては、関係性を考えて、問題解決に向けたプロセスを構想する。関数についても、式、表、グラフを「関係づける」「比較する」「類推する」といった思考を行う中で、数学的な表現や処理の仕方の習得につながる。

数学的活動では、事象を観察、操作、実験をして、資料やデータを「関係づける」、「比較する」、「分類する」「類推する」等の活動を通して、数学の楽しさやよさを実感することができる。

研究主題の「仲間と育む」の部分については、数や図形の性質を見いだす教材、日常生活の課題解決のために数学を利用する教材等を準備し、協同学習の場面などで他者に説明する機会をもうけ、数学的な表現を用いて根拠を明らかにして説明する力の獲得につなげたい。

3. 成果と課題

「仲間とともに育む柔軟な思考力」の研究が本年度からはじまり、その1年目として、数学科では、「論理的思考力を育成するための教科指導の在り方」について、研究をすすめてきた。

論理的な思考力を育成するために、他者に説明をする機会をもうけ、根拠を明らかにして説明する取り組みをおこなってきた。説明をする場合、用語や公式など基礎・基本は必要不可欠であり、全員に共通するものであれば、説明する側も説明を聞く側も理解が容易であると考え、基礎的・基本的な知識や技能の習得にも力を入れてきた。また、授業の中で、生徒が間違った答えを出したときには、自分が知っている定義や計算ルールと、誤答を比較し、どこがおかしいか間違っている箇所を考える活動を入れ、筋道立て考えることを意識させたり、こちらから間違った計算例を提示し、間違っている箇所を考える活動も行ってきた。また、答えや結論を導きだすまでの過程は、たくさんあるので、計算問題等で、途中の式を省略せず、きちんと書かすことを意識させることや実際に生徒が考えた様々な考え方を紹介することで、思考の幅のひろがりもみられた。

帰納的に考えること、類推的に考えること、演繹的に考えることの指導が重要であると考え、学習内容の中で、推論の進め方の指導を意識しておこなってきた。「分類する」「関係づける」「比較する」「順序づける」「類推する」「構想する」「評価する」「要約する」の8つの思考スキルについては、「比較する」ことを意識させることで共通点や相違点を見つけ、考え方の幅がひろがったり、「類推する」ことで証明問題の結論を予想させたり、見通しを持ち活動させることができた。

「図形の証明」の単元は、論理的に考える力を高めるために特に適した教材である。結論を導くためには、何が必要であるかを考えることや定義や既に学習済みの定理を用いて結論を導くことを通して論理的

思考力は高められる。そして、班の活動等で、他者に説明する機会をもうけることで、学習の効果は高められると考え研究に取り組んできた。自分の考えを他者にわからせようと説明することで、根拠を示す必要があり、用語や定理の習得、論理的に思考する力が育ってきた。生徒達の説明の中には、完璧な説明もあれば、説明不足な説明、間違った説明がある。どこを改善すれば、筋道立った説明であったのか、より無駄のないわかりやすい説明であったのか、その説明に対してグループのメンバーが、アドバイスできるようなサポートの仕方の工夫も課題の1つである。

論理的思考力を高めるための方法として、協同学習の手法の1つであるジグソー法についても、活用場面や教材について研究を進めてきた。校内の研修会で知識構成型ジグソー法について研修を行い、数学科の中でも、単元のどの場面で活用するといったのを考えてきた。いくつかの専門グループに分かれて、学習を行い、それを持ち寄って1つの課題を解決するという設定は、どの専門グループも課題を解決するのに必要な要素の学習内容であること、授業の進行を考えれば同じ程度の難易度と同じ程度の時間を使う内容であることなど、教材の選び方や授業の組み立て方の工夫の必要性を感じる。これらのことを踏まえて、学習方法の1つとして来年度以降も研究を重ねていきたい。



1. 単元名 5章 平面図形

2. 単元観

5章平面図形では、「図形の移動」、「基本の作図」、「円とおうぎ形」の内容を、操作活動を取り入れながら、授業を展開していく。観察、操作、実験などの活動を通して、図形に対する直感的な見方・考え方を育てるとともに、具体的な課題解決の場面で、学習した作図を活用することで、論理的思考力を育成し、数学的な表現や用語を用いて、説明する表現力を身に付けさせたい。

本時の学習では、平面図形の導入部分であるが、学習を進めていくと出てくる課題を扱うことにする。1つの課題を解決するためにAの作図（二点から等距離にある点の軌跡）とBの作図（点と直線の最短距離）のどちらの要素も必要な課題設定を行う。班（4人）を二つに分け、2人にAのプリント、残りの2人にBのプリントを配布し、プリントの内容について教科書を参考にしながら、個人で学習を進めていく。その後、エキスパートグループに分かれ、学習内容を深め、班に持ち帰り、2つの考え方を持ち寄って課題を解決するための話し合いを行いたい。どちらの考え方が欠けても課題解決が困難であるため、活発な話し合いが期待できる。

3. 単元の指導目標

- ・基本的な作図の仕方について学び、それを具体的な場面で活用することができる。
- ・図形の移動について意味や性質を理解し、2つの図形の関係について調べることができる。
- ・垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図の手順を理解し、基本の作図ができる。
- ・おうぎ形の弧の長さや面積を求めることができる。

4. 単元の評価規準

<p>ア 数学への関心・意欲・態度</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 図形の性質に関する垂直や平行、角などの用語に関心を持つ。 2. 平行移動、回転移動、対称移動に関心を持ち、その性質を使おうとする。 3. 垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図ができるよさに関心を持ち、問題を作図によって解決しようとする。 4. おうぎ形の弧の長さや面積の公式を導こうとする。
<p>イ 数学的な見方・考え方</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身の周りにある図形をみて、垂直や平行などの関係をとらえることができる。 2. 平行移動、回転移動、対称移動の3つの移動を組み合わせたどんな位置にも移動できることに気付く。 3. ひし形の対角線の性質が垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図の根拠となっていることに気付く。 4. おうぎ形の弧の長さ、面積の公式を円全体との比較から導くことができる。
<p>ウ 数学的な技能</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直、平行な2直線や、辺の長さや角の大きさが決まっている三角形を、定規やコンパスなどを用いて正確にかくことができる。 2. ある図形を平行移動、回転移動、対称移動した図をかくことができる。 3. 定規とコンパスだけを使って、垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図ができ、それらを組み合わせたいろいろな作図ができる。 4. おうぎ形の弧の長さや面積、中心角を求めることができる。
<p>エ 数量、図形などについての知識・理解</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 線分、距離、垂直、垂線、平行などの用語や記号を理解している。 2. 平行移動、回転移動、対称移動の意味とそれらの基本的な性質を理解している。 3. 垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図の手順を理解している。 4. πの意味を理解、円、おうぎ形の周の長さや面積の公式の意味を理解している。

5. 単元計画 15時間 (◎は本時)

学習内容	教師のねらい	中心となる思考スキル	評価規準
◎ 1. 基本の作図 (6時間)	垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図方法を理解させる。	ひし形の対角線の性質が垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図の根拠となっていることに気付く。【関係づける】 垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図を組み合わせたいろいろな作図ができる。【構想する】	ア-3、イ-3 ウ-3、エ-3
2. 図形の移動 (4時間)	図形の移動(平行移動、回転移動、対称移動)について考察するとともに、数学的な表現を用いて説明させる。	図形の移動の過程を説明する。【構想する】	ア-1, 2 イ-1, 2 ウ-1, 2 エ-1, 2
3. 円とおうぎ形 (5時間)	円とおうぎ形の性質を理解させる。おうぎ形の弧の長さ、面積を求め方を理解させる。	円とおうぎ形の図形を比較しおうぎ形の弧の長さ、面積を類推する【類推する】	ア-4、イ-4 ウ-4、エ-4

6. 本時の目標

- ・ 2つの作図の方法を組み合わせ、課題に取り組み、課題解決の方法を説明できる。
- ・ 垂直二等分線と垂線の作図ができる。

7. 本時の展開

学 習 活 動	教 師 の 指 導	備 考
<p>○課題を把握する。</p> <p>○予想する。</p> <p>○エキスパート活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2点から等距離になる点について (垂線の引き方について) ・ 直線と点の最短距離について (垂直二等分線の引き方について) 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>点Aと点Bから等距離にあり、点Cから最短距離にある点を見つける。</p> </div> <p>○ 1人ひとり、答えの位置が違うことが考えられる。導入部分であるため、根拠や理由は説明せず、いろいろな答えを紹介し、学習の動機づけとしたい。</p> <p>○ Aの活動とBの活動の割り振りをし、(前2人はA、後2人はB) エキスパートグループに分かれる。</p> <p>○ エキスパート活動の資料を配り、自分で考える時間をとる。教科書を参考に学習を進める。</p> <p>○ 教科書を参考に4人で確認しながら学習を進める。班に帰った時に説明できるように、個人の役割を確認しておく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【比較する】 プリントA-1, B-1では、操作や観察(図の比較)を通して新たな性質や関係を推測する。</p> </div>	<p>○ 課題の拡大図 (ホワイトボード提示用)</p> <p>○ エキスパート活動の資料</p>

<p>○2つの考え方をもちより、課題解決に向けて取り組む。</p> <p>○発表（1つの班または1名）</p> <p>○本時の振り返りをする。</p>	<p>○それぞれのエキスパートグループで、学んだことを班の中で発表することで、課題解決の糸口をつかませる。</p> <p>○リーダーの役割（進行）を確認し、活動がスムーズに行えるようサポートする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【構想する】課題解決に向けた道すじを組み立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・点Aと点Bから等距離にある点を求めるために、線分ABと垂直二等分線lをひく。 ・直線lに点Cの最短距離を求めるために、直線lに点Cから垂線をひく、交点が求める点である。 </div> <p>○説明不足な場合は、同じ班の生徒でサポートするように促す。</p> <p>○感想だけにならないように、今日学んだこと、気づいたことも書くように指示する。</p>	<p>課題プリント（生徒用）</p> <p>○実物投影機</p> <p>○ワークシート</p>
---	---	---

8. 結果と考察

今回は、知識構成型ジグソー法の手法を取り入れ授業を行った。昨年度もジグソーを参考に授業を行ったが、4つの解法についてそれぞれが考えを持ち寄るといったものだったため、4つの解法を全員が共有することができたが、お互いに必要な考え方のパーツというものではなかった。

今回の授業では、Aの考え方だけでもBの考え方だけでも解答を導くことができず、それぞれの考え方を合わせれば、課題を解決することができるという設定にした。平面図形の導入で、まだ教科書の内容を習っていない状況で、授業を行ったため、課題の設定が高くなってしまったのが反省点である。「エキスパート活動の課題は、既習事項を活用させるべきだ」というアドバイスを協議会の中でいただいた。また、導入であるので、中学校で習う作図を意識せず、既に学習済みの知識の活用を重点を置いて授業を展開するのも1つの方法であるし、少し学習を進めて基礎的な知識を学んだ上で、この課題に取り組むという改善策が協議会の中で提案された。

論理的思考力という点については、二点（点A、点B）から等距離にある点を「①垂直二等分線をひくこと」で求め、その後、点Cからその直線までの最短距離を「②垂線をひくこと」で求めるという思考をさせたいと考えた。実際には、作図の方法を理解するという要素と筋道立てて問題を解決するという要素が入っていたため、作図の意図を理解することができず、そこでつまずいたため、思考がなかなか先に進められない生徒もいた。論理的思考に重点を置き、中学校で習う作図にとらわれない授業展開をすれば、導入としてのおもしろみ、役割を果たすことができたのではと感じている。

参観していただいた他校の先生から班学習の中で、「分からないことを質問できている。」「間違いを指摘できている。」「自分の考えでよいかきけている」と評価していただけたことは、普段の学習の積み重ねであると思われるので、これからも筋道立てて伝える活動を意識していきたい。

今回の学習活動の成果をみると、同じ思考をする問題をテストで出したところ、正解76.1%（118/155）、部分点15.5%（24/155）、不正解8.4%（13/155）であった。無記入の解答が3%（5/155）であり、97%の生徒が問題を解こうと考えた結果が答案用紙からうかがえた。不



正解者8.4%、無記入の解答が3%（97%の生徒が問題に取り組んでいる）という数字は、自分の考えた内容を筋道立てて他者に伝え合うという活動を行った成果だと考えている。

知識構成型ジグソー法を活用し授業を行う場合、どの場面で活用すれば効果的なのか、生徒の実態を把握しどの程度の課題の設定を行えばいいのか今後の課題である。また、ジグソー法にとらわれることなく、論理的思考力を育成するために、帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方を授業の中で意識し授業を展開していきたいと考えている。

[生徒の感想（抜粋）]

- ・ Aだけの班になり教え合い、班に戻って教え合いをしたのでだいたい分かりました。でも難しかった。
- ・ 書くのは難しかったけど、謎解きみたいで楽しかった。垂直二等分線には規則性みたいなものがいっぱいあっておもしろいなと思った。
- ・ 最初はむずかしかったけど、みんなとやってるうちにだんだんわかってきてうれしかったです。
- ・ 最初は、垂直二等分線と垂線をどう合わせたらいいか全くわかりませんでした。でも細かいところまで説明を読むと「パッ」とひらめいて、とてもうれしかったです。図形は、ひらめくととても楽しくてうれしくなった。
- ・ 難しかったけど、みんな考えて、最終答えが出せてよかったです。
- ・ あまりわからなかった。コンパスを使ったがどこからすればいいのか、こんがらがってわからなくなりました。最後は教えてもらいできるようになりました。
- ・ すごく難しくわからなかった。教えてもらったけど、それでもわからなかった。
- ・ やり方がよくわかりませんでした。また、なぜそうなるのかがわかりませんでした。
- ・ 1人で考えるとややこしかった問題でも、改めて人と確認したり、説明しあったりすることで、考え方をまとめることができました。でも、私は人に説明する時、説明の手順を間違ってしまったので次から上手く伝えられるようにがんばりたいです。


[導入で配布したワークシート]

数
学
科


1年 組 番 氏名 _____

問題
 次の条件を満たす場所を求めたい。
 ○点Aと点Bから等しい距離にあり、
 ○点C（花火）が、もっとも近くでみえる場所に建てる。

※コンパスと定規を使い、今回学んだ作図の方法を用いる。




・ 点B



・ C(花火)

・ 点A



【本時の学び、感想】

[自分達の班で話し合うときの進行表]

リーダーさんへ

説明するときは、みんながプリントを見ることができるよう真ん中におきましょう。

学習の手順（リーダーはこの順に進行をする）	チェック
① 垂線の意味と垂線の作図方法について説明（A班）	
② 垂直二等分線の意味と作図方法について説明（B班）	
③ 問題解決の方法を考え、作図をする。	
④ 全員終了した班は前に連絡に行く	

時間のある班は、求め方の手順とその作図をした理由を、空白にまとめる。

A-1

プリントA-1

1年 組 番号

点と線の見極めは？①

※コンパスは、使わず、定規のみでイメージをかきましょう。

例1

例2

例3

<教材のこと>

A-2

プリントA-2

1年 組 番号

点と線の見極めは？② (お決まり)

P100

2直線 AB, CD が交わってできる角が直角であるとき、AB と CD は であるといひ、 $AB \perp CD$ と表します。

また、2直線 AB と CD が垂直であるとき、その一点を垂れ交り点といひます。

AB ⊥ CD のとき、
AB と CD の垂れ交り点 O は AB と CD の交点

P130

右の図で、直線 CH は、点 C と直線 AB 上の点を結ぶ部分のうち、 ものです。

この部分 CH の長さを、直線 C と直線 AB との といひます。

直線の作図の視覚について、後日課外します。今日は、作図方法のみ勉強しよう。

P140 直線の作図

① 点 P を中心とする円をかき、直線 XY との交点を A, B とする。

② 点 A, B を、それぞれ中心として、半径 PA の円をかき、その交点の1つを Q として、直線 PQ をひく。

例4

直線の全長が作図終了後、ホワイトボードの数字に○をする。

[エキスパートBのワークシート]

B-1

プリントB-1

1年 組 番号

2点から等しい距離にある点について①

※このプリントではイメージを大事にしたいので、コンパス、定規は使わずフリーハンドで書きましょう。

例1 2点A, Bから等距離の点を探しましょう。

例2 例1のように、2点から等距離にある点を2点とり結びましょう。

A. B.

～線をとり戻つたことはありますか？

B-2

プリントB-2

1年 組 番号

2点から等しい距離にある点について① [線分二等分線の作り]

線分 (Line) : 直線の一部で両端のあるもの
直線 (Line) : 2直線AB, CDが交わってできる角が直角であるとき、△Bと△Dは直線であるという。

P136

線分の中点を通り、その線分と垂直に交わる直線を、その線分の**中点**といいます。

P138

また、2点から等しい距離にある点には、その2点を結んだ線分の**中点**があります。

P139 線分二等分線の作図の原理について、後日説明します。今日は、作図方法のみを学習しましょう。

例1 点の作成で、コンパス、定規を使って作図をする。

原の全員が作図終了後、ホワイトボードの数字に○をする。

1. 単元名 5章 図形と相似

2. 単元観

「相似な図形」は、2学年で学習した「合同な図形」を拡張させたものであり、「合同な図形」よりも多様な見方が要求される。前半は相似の定義と見方・用い方を学習するが、1つの図の中に隠されている相似な三角形を見つけ出す作業は、大きさや向きが違う分、合同な図形を見つけるよりも難しい。また、複合的な図の中から相似な三角形を見つけ出すには、1つの図を多角的に見る力が必要となるため、生徒がつまづくことが予想される。しかしながら逆に見れば、様々な知識を駆使して考えることで数学の楽しさを味わうことができる内容であり、本校の研究主題である「仲間とともに育む柔軟な思考力」を身に付ける意味でも協同学習が効果的な方法となる。そのために自分の考えだけでなく、他者との関わりの中で、生徒どうして課題解決にむけ考え方を練り上げ、その中で学び合い、教え合う活動を大切にさせたい。また、論理的思考力を高めるために、この単元では「関係づける」「比較する」「類推する」「構想する」の思考スキルを意識した授業を展開していきたい。

なお、本時は「相似な図形の計量」の1時間目で、相似な多角形の相似比と面積の比との関係を導く内容である。実際に相似な図形を用い図形にしきつめる活動を通して予想を立てさせる。その予想が正しいか個人で考え、その後班での協同学習で自分の考えだけでなく他者の考えを知ることによって自分の考えを深めさせたい。数学的な活動を通して、まず予想を立てられるかを大事にさせたい。その予想を証明することは1人では困難だが、協同学習を通して積極的な意見交流や教え合い、学び合いから証明できるようにさせたい。

3. 単元の指導目標

- ・ 図形の性質を三角形の相似条件をもとにして確かめ、論理的に考察し表現させる。
- ・ 図形の相似の意味を理解し、三角形の相似条件を見いだせるようにさせる。
- ・ 三角形の相似条件を利用して、図形の性質を論理的に確かめられるようにさせる。
- ・ 相似の考えを活用できるようにさせる。

4. 単元の評価規準

ア 関心・意欲・態度	<ol style="list-style-type: none"> 1 拡大図や縮図に関心をもち、それらをかいたり、相似な図形の性質を考察したりしようとする。 2 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて、図形の性質を考察しようとする。 3 相似な考えを用いて、具体的な事象を考察しようとする。
イ 数学的な見方や考え方	<ol style="list-style-type: none"> 1 ある図形を拡大または縮小した図形をかいて、相似な図形の性質を考察することができる。 2 三角形の合同条件をよりどころにして、三角形の相似条件を考察することができる。 3 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて、図形の性質を考察し証明することができる。
ウ 数学的な技能	<ol style="list-style-type: none"> 1 三角形の相似条件などを用いた図形の性質の証明をよみとったり表したりすることができる。 2 相似の考えを用いて、直接測定できない校舎の高さなどを求めることができる。

エ 数量、図形などについての知識・理解	<p>1 相似な図形について、一方の図形を拡大または縮小したとき他方の図形と合同になることを知るなど、相似の意味を理解している。</p> <p>2 三角形の相似条件について理解している。</p> <p>3 具体的な事象の中には、相似の考えが使われている場面が見られることを理解している。</p>
---------------------	---

5. 単元計画 22時間 (◎は本時で、16時間目)

学習内容	教師のねらい	中心となる思考スキル	評価規準
図形と相似 (8時間)	相似の意味と相似な図形の性質を実際の図形を用いて理解させる。また、三角形の相似条件を導き、それを使って証明させる。	三角形の相似条件を導く。 【関係づける】 三角形の合同条件と相似条件との比較。 【比較する】	ア-12 イ-123 ウ-1 エ-12
平行線と線分の比 (7時間)	平行線と線分の比の関係を理解させ、三角形の midpoint 連結定理を導き、それを利用させる。	平行線と線分の比を用いて証明する。 【関係づける】【類推する】 【構想する】	ア-2 イ-3 ウ-2
◎相似な図形の計量 (5時間)	相似な図形の相似比と面積の比の関係を理解させる。また、立体の相似についても相似比、表面積の比、体積の比の関係を理解させる。	相似比と面積の比の関係を導く。 【比較する】【類推する】 【構想する】 立体の相似でも様々なことが成り立つことを考える。 【比較する】【類推する】	ア-2 イ-1 エ-2
相似の利用 (2時間)	相似を利用して影の長さから校舎の高さなどを求める方法を考えさせる。	与えられた条件をもとに方法を考える。 【類推する】【構想する】	ア-3 イ-1 ウ-2 エ-13

6. 本時の目標

- ・実際に数学的な活動を行うことで相似比と面積の比の関係を予想することができる
- ・三角形の相似比と面積の比の関係を班で証明できる。

7. 本時の展開

学習活動	教師の指導	備考
○前時までを振り返る (3分)	<p>●今日のテーマ「相似な図形の面積について考える」</p> <p>●相似な図形の性質の確認をさせる。(以下の2つ)</p> <p>①対応している辺の比はすべて等しい。</p> <p>②対応している角の大きさはそれぞれ等しい。</p>	
○課題1を班で考える (10分)	<p>●課題1を考えさせる。(グループ活動)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>台形ABCDと台形EFGHが相似で相似比が1:3のとき、台形ABCDと台形EFGHの面積の比を求めましょう。</p> </div>	ワークシート(班に1枚)

<p>○課題2を個人で考える (12分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数学的な活動を通して興味付けをさせる。 ・ 班に配られたワークシートに実際の相似比1の台形を相似比3の台形にしきつめる活動を通して、面積の比を発見させる。 ・ 1人での作業では思いつくことが困難と予想されるのでグループ活動で考えさせる。 ・ ホワイトボードにワークシートを拡大させたものを貼り、1つの班に実演させ、発表させる。 	<p>ワークシート (個人に1枚)</p>
<p>○課題2を班で考える (12分)</p>	<p>●課題2を考えさせる (個人思考)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>△ABCと△DEFと△GHIが相似で相似比が1:2:3のとき、△ABCと△DEFと△GHIの面積の比を求めましょう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ まず予想させる。そのときに課題1で発見した関係を比較して考えさせたい。 ・ その立てた予想が正しいか図形を用いてまず個人で考えさせる。 ・ しきつめる考え方と、底辺と高さを使う考え方の2種類が予想される。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【関係づける】【比較する】 【類推する】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題1をふまえ比較し予想する </div>	
<p>○課題3を考える (10分)</p>	<p>●課題2を班で考えさせる。(協同学習)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で考えた課題2をそれぞれに発表させ、練り上げ考えをまとめさせる。 ・ 協同学習でどちらの考え方も発見してもらいたいが、具体的なものから抽象的な考え方に移行できるかが見所である。 ・ ホワイトボードにワークシートを拡大させたものを貼り、2つの班に発表させる。 <p>●課題3を考えさせる (個人思考)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>相似な三角形で相似比が1:kのとき、面積の比はどうなりますか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題2の底辺と高さを使う考え方を利用して証明させる。 ・ 相似な三角形での相似比と面積の比の関係を説明する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【関係づける】【比較する】 【類推する】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題2での証明をふまえ証明する </div>	
<p>○整理と予告 (3分)</p>	<p>●三角形について調べ証明したが、他の多角形でも成り立つか次回調べていく。</p>	

8. 結果と考察

本時の目標は上記で述べたように2点ありました。まず1点目の「実際に数学的な活動を行うことで相似比と面積の比の関係を予想することができる」は、台形を例題に用い、実際に相似比が1:2の場合の面積の比を図形をしきつめるという活動(数学的な活動)を通したことで、課題2の予想をきちんと立てられた生徒が多かったです。これは課題1をふまえ、思考スキルの【関係づける】【比較する】【類推する】を意識させた効果だと考えられる。しかし、相似比が1:2:3なので面積の比も1:2:3と安易に考え、間違った予想をしている生徒も少しかったです。

そこで、本時の目標の2点目「三角形の相似比と面積の比の関係を班で証明できる」につながっていくのですが、自分で考えた予想が正しいのかを三角形の図形を用いてまず個人で考えさせました。数学科では授業の中で、個人思考とグループ活動や協同学習などの複数での思考を状況に応じて使い分けることを課題にしています。特に問題に対して、まず個人思考をさせ、班で練り上げ、そして個人の思考を深めることを重要視しています。今回もその流れで行い、協同学習では個人の考えを班で発表し合い、考えを練り上げ、1つの解き方に絞らせました。もちろん解き方は班の中でもさまざまで、1つではないので練り上げる作業が活発に行われていました。この部分がとても大切で、他者の考えを知り、よりわかりやすい考えを班で1つに絞りました。その結果、多くの班が何らかの形で課題2を証明することができていました。

2つの班に発表してもらい、発表の中で疑問に思うところは積極的に質問し、またその質問に対してきちんと返答もしていたので活発な授業になりました。しかし、この発表に時間を多く費やしたために、課題3を十分に考える時間を確保できませんでした。

今回の授業を通して、改めて具体物から抽象的な考えにつなげていくことの重要性を感じました。中学校の数学科の大切な部分で、小学校の算数から高等学校の数学への橋渡しになると考えているからです。そのためにも教材準備(具体物など)や授業の形態(個人思考と複数での思考)、思考スキル(本校の研究課題)を意識した授業展開をこれからより意識した授業づくりをしていかなければならないと感じました。

